Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U101603

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-05-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бабич Олександр Анатолійович
2. Babych Oleksandr A.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.03.06

Назва наукової спеціальності: Зварювання та споріднені процеси і технології

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-04-2021

Спеціальність за освітою: технологія та устаткування зварювання

Місце роботи здобувача: Товариство з обмеженої відповідальністю "Зовнішньоекономічне представництво китайсько-українського Інституту зварювання ім. Є.О.Патона"

Код за ЄДРПОУ: 37723911

Місцезнаходження: вул. Боженко, 11, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.182.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.35

Тема дисертації:

1. Гібридне плазмово-дугове зварювання з коаксіальним розміщенням дуги плавкого електроду.

2. Hybrid plasma-arc welding with the coaxial placement of the arc of the fusible electrode.

Реферат/анотація:

1. В роботі розв'язана актуальна науково-технічна задача створення технологічних прийомів і обладнання гібридного плазмово-дугового зварювання вуглецевих, легованих сталей, алюмінієвих сплавів для підвищення механічних характеристик одержуваних з'єднань та зменшення собівартості за рахунок зниження погонної енергії і збереження вмісту легуючих елементів в швах шляхом поєднання розрахункового підходу з експериментальними дослідженнями. На основі аналізу сучасного стану гібридного плазмово-дугового зварювання плавким електродом показано, що наявність плазмової дуги приводить до рівномірного розподілу дуги з плавким електродом по всій поверхні краплі, яка формується при масопереносі, зменшення щільності струму на її поверхні і значному зниженню рівня перегріву поверхні краплі та, як наслідок, зменшенню вигорання легкоплавких легуючих елементів електродного дроту. Встановлено, що вплив дуги з плавким електродом на плазмову дугу зворотної полярності у поєднанні з

модифікацією газодинаміки плазмоутворюючого газу створює умови циклічного переміщення анодної плями по робочому торцю кільцевого неплавкого електроду, що підвищує ресурс його експлуатації. Встановлено, що при гібридному плазмово-дуговому зварюванні сталей типу 09Г2С, AISI304 і алюмінієвих сплавів АМг6, 1561, 5083, 7075 товщиною до 10 мм із швидкостями 15-60 м/год. погона енергія (plasma+MIG) становить (450…750)+(250…750) кДж/мм, що дозволяє мінімізувати вигорання легких легуючих елементів і забезпечити міцність з'єднань з алюмінієвих сплавів на рівні 85-95% та їх відносне видовження до 80% від показників основного металу у сполученні із залишковими деформаціями приблизно на 40% меншими за такі для MIG зварювання і залишковими напруженнями на рівні таких для MIG зварювання. З метою покращення механічних властивостей та підвищення економічності одержання зварних з'єднань алюмінієвих сплавів створено технологічні прийоми гібридного плазмово-дугового зварювання, які дозволяють знизити погонну енергію на 40% порівняно із MIG процесом та мінімізувати ефект вигорання таких легуючих елементів, як Mg (≤5%), Mn (≤15%) тощо. Створено математичну модель, яка дозволяє спрогнозувати динаміку плавлення електродного дроту за наявності оточуючої плазмової дуги і визначити вплив дуги плавкого електроду на вольт-амперну характеристику плазмової дуги. Розроблено, виготовлено і впроваджено в Гуандунському інституті зварювання (м. Гуанчжоу, КНР), а також в Зварювальній акціонерній компанії «HUAHENG» (м. Куньшань, провінція Цзянсу, КНР) комплекс обладнання для гібридного плазмово-дугового зварювання плавким електродом, з використанням якого виготовлено партію елементів судових конструкцій з алюмінієвих сплавів 1561 і 7075 товщиною 5-8 мм та сталей товщиною до 12 мм за один прохід без розробки крайок.

2. The paper addresses the current scientific and technical challenge of creating technological methods and equipment for hybrid plasma-arc welding steels and aluminum alloys to increase the mechanical characteristics of the obtained joints while simultaneously reducing costs by means of reducing heat input and maintaining the content of alloying elements in the seams by combining the calculated approach with experimental studies. Based on the analysis of the current state of hybrid Plasma-MIG welding, it is shown that the presence of plasma arc leads to uniform distribution of the arc with a melting electrode over the entire surface of the droplet, which is formed during mass transfer, reducing current density on its surface and significantly reducing of the temperature of the droplet surface and, as a consequence, reducing the burnout of low-melting alloying elements of the electrode wire. It is established that the influence of the arc with a fusible electrode on the plasma arc of positive electrode polarity in combination with the modification of the gas dynamics of the plasma-forming gas creates conditions for cyclic movement of the anode spot along the working end of the annular nonfusible electrode, which increases its service life. It was established, that at hybrid plasma-arc welding of steels such as Q235, AISI304 and aluminum alloys AMg6, 1561, 5083, 7075 thickness up to 10 mm with speeds of 15-60 m/h heat input (plasma+MIG) is (450...750)+(250...750) kJ/mm, which allows to minimize the burning of light alloying elements and ensure the strength of the compounds of aluminum alloys at the level of 85-95% and their relative elongation to 80% of the parameters of the base metal in combination with the residual deformations are up to 20- 40% less than those for MIG welding and residual stresses at the level of such for MIG welding. In order to improve mechanical properties while increasing the cost-effectiveness of obtaining welded joints of complex alloyed aluminum alloys, technological techniques of hybrid plasma arc welding have been created, which allow to reduce the heat input up to 40% in comparison with the MIG process and minimize the burning effect of such alloying elements as Mg (≤5%), Mn (≤15%). A mathematical model was developed. It allows to predict the dynamics of the melting of the electrode wire in the presence of the surrounding plasma arc and to determine the influence of the MIG arc on the volt-ampere characteristics of the plasma arc. Developed, manufactured, and implemented in the Guangdong Welding Institute (Guangzhou, China), as well as in the Welding Joint Stock Company "HUAHENG" (Kunshan, Jiangsu Province, China) a set of equipment for hybrid Plasma-MIG welding. Using this set of equipment a batch of elements of ship structures was manufactured which made of aluminum alloys 1561 and 7075 with a thickness of 5-8 mm and steels up to 12 mm thick in one pass without the development of edges.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коржик Володимир Миколайович
2. Korzhyk Volodymyr M.

Кваліфікація: д.т.н., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сливінський Олексій Анатолійович
2. Slivinsky Oleksiy A.

Кваліфікація: к.т.н., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Перемітько Валерій Вікторович

2. Peremitko Valeriy V.

Кваліфікація: д.т.н., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Патон Борис Євгенович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Крівцун Ігор Віталійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.